

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer: **78100438.7**

⑤① Int. Cl.²: **F 24 J 3/02**

⑳ Anmeldetag: **19.07.78**

②③ Priorität: **27.07.77 DE 2733899**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.02.79 Bulletin 79/3

④④ Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB LU NL SE

⑦① Anmelder: **PANTHERM GmbH Gesellschaft für
Planung,
Herstellung und Vertrieb von energiesparenden,
Heizungsanlagen Elbenweg 18
D-8411 Waldetzenberg. (DE)**

⑦② Erfinder: **Lex, Hans J.
Tengstrasse 44
D-8000 München 49. (DE)**
Der weitere Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet

⑦④ Vertreter: **Liedl, Gerhard et al
Steinadorfstrasse 21-22
D-8000 München 22. (DE)**

④⑤ **Bausatz für Klimadächer oder Klimafassaden und seine Verwendung als Verdampfer.**

④⑥ **Bausatz für Klimadächer oder Klimafassaden, also für
Dächer oder Fassaden, die von einem Wärmeaustauschme-
dium durchströmt werden, mit Blechbahnen, welche haarna-
del förmig gebogene Rohre tragen oder von diesen getragen
werden, wobei die freien Enden der Rohre je an einem Vor-
laufsammler bzw. an einem Rücklaufsammler angeschlossen
werden, die beide im Dachfirst oder an der höchsten Stelle der
zu klimatisierenden Fläche untergebracht sind, so daß einer-
seits die Länge der Blechbahnen beliebig gewählt werden
kann, ohne daß die Anschlußelemente sich ändern würden
und andererseits beliebige Dachabschlüsse im Bereich der
Dachtraufe vorgesehen werden können.**

EP 0 000 543 A2

- 1 - BEZEICHNUNG GEANDERT
siehe Titelseite

Bausatz für Klimadächer oder Klimafassaden.

Die Erfindung betrifft einen Bausatz für Klimadächer oder Klimafassaden, der einen an der höchsten Stelle der zu klimatisierenden Fläche anzuordnenden Strang für den Zulauf eines Wärmeaustauschmediums aufweist, an dem Leitungen angeschlossen sind, die sich senkrecht zu dem Strang nach unten erstrecken.

Das das Dach durchströmende Wärmeaustauschmedium kann bei einem Klimadach, ohne daß Änderungen am Dach selbst erforderlich sind, für verschiedene Zwecke ausgenützt werden, z.B. für folgende:

- a) Kühlung von Behelfsbauten, z.B. Einsatz in heißen Katastrophengebieten, Kühlung von Fabrikhallen, Krankenhäusern und anderen Gebäuden, bei denen der unmittelbar unter dem Dach liegende Raum ausgenützt wird;
- b) Wärmegewinnung aus dem Dach, z.B. zur Aufheizung von Schwimmbädern, wobei sich z.B. eine Verkürzung der Aufheizzeit eines Schwimmbades bei einem üblichen Wohnhaus im Faktor 1 : 10 ergibt;

- 5 c) Gewinnung von Wärme aus der einfallenden Sonneneinstrahlung und aus der das Dach überstreichenden Luft mittels einer Wärmepumpe, z.B. zwecks Aufheizung des Gebrauchswassers oder für Raumheizungszwecke, bis hinab z.B. auf minus 5°C oder minus 10°C Außentemperatur;
- 10 d) Aufheizung des unter dem Gebäude liegenden Erdbodens oder anderer Bodenpartien in den Sommermonaten zwecks Wärmegewinnung mittels einer Wärmepumpe aus dem Erdboden in den Wintermonaten;
- 15 e) selbsttätige Schneeabtauung in schneereichen Gegenden durch Beheizung des Daches mittels des Wärmeaustauschmediums;
- f) großflächige Verdampfung im Klimadach im Rahmen eines Wärmepumpensystems;
- 20 g) großflächige Wärmeabgabe im Klimadach im Rahmen eines Kühlsystems.
- 25 Die Wärmegewinnung aus Grundwasser hat sich infolge der Gefahr von Grundwasserverschmutzung als problematisch erwiesen. Bei der Wärmegewinnung aus Seewasser sind Anlagen erforderlich, die leicht verschmutzen können, sich in große Tiefen erstrecken müssen und von der Schifffahrt leicht beschädigt werden können. Bei der Wärmegewinnung aus Flußwasser besteht - abgesehen von der Verschmutzungsgefahr - die Gefahr der Beschädigung durch treibende Baumstämme oder dgl. Bei der Wärmegewinnung von auf freiem Feld aufgestellten Kollektoren ergeben

sich Probleme hinsichtlich der Beeinträchtigung der Landschaft und des Wegfalls von landwirtschaftlich nutzbarem Grund. Aus diesem Grunde konzentrieren sich die Energieprobleme auf die Wärmegewinnung aus Dächern. Dabei stellt sich das Problem, einen Bausatz zu schaffen, der sich universell an Dächer verschiedener Abmessungen anpassen läßt und bei dem keine Konflikte mit anderen erforderlichen Bauelementen, z.B. der Dachtraufe oder dgl., entstehen. Weiterhin läßt sich bei den bekannten Klimadächern nur schwer ein gleichmäßiger Durchfluß des Wärmeaustauschmediums über die gesamte, oftmals sehr große Dachfläche hinweg gewährleisten.

Aus der US-PS 4 000 850 ist ein sonnengeheiztes und gekühltes Haus bekanntgeworden, dessen die Wände und das Solardach tragendes Gerippe aus einem Rohrsystem besteht, das von zwei Wärmeaustauschmedien durchströmt wird. Das Dach besteht aus zwei vorgefertigten Blechtafeln, welche im Abstand voneinander gehalten werden und die dementsprechend zwischen sich Durchflußkanäle für ein Wärmeaustauschmedium bilden. Die Zuleitung des Wärmeaustauschmediums erfolgt durch einen im Dachfirst liegenden Strang. Die Ableitung erfolgt durch einen Strang, welcher an der Dachtraufe angeordnet ist.

Da das Rohrsystem das eigentliche Grundgerippe des Hauses bildet, ist die Konstruktion nur sinnvoll für Fertighäuser mit definierten Abmessungen, die gegebenenfalls wieder abgebaut und an anderer Stelle aufgebaut werden können. Die Konstruktion läßt sich jedoch nur schwer an Häuser anpassen, die entsprechend den örtlichen Bauvorschriften in unterschiedlichem Baustil

oder in unterschiedlicher Größe, gegebenenfalls in Ziegelbauweise, errichtet werden sollen. In ähnlicher Weise scheidet die Konstruktion beispielsweise zur Abdeckung größerer Fabrikhallen oder dgl. aus. Ebensowenig ist es möglich, die Konstruktion in bereits bestehende fertige Häuser nachträglich einzubauen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Bausatz für Klimadächer vorzuschlagen, welcher einerseits nur eine einzige Blechschicht zur Abdeckung des Daches benötigt und der andererseits in üblicher Dachdeckarbeit den unterschiedlichsten Dachkonstruktionen angepaßt werden kann.

Die Lösung der Aufgabe ergibt sich aus den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1.

Die Erfindung geht also von der Überlegung aus, daß der Zuleitungsstrang für das Wärmeaustauschmedium, der Ableitungsstrang sowie vorzugsweise ein Druckausgleichsstrang in den Dachfirst oder an die höchste Stelle des Daches oder des zu klimatisierenden Bereiches des Daches verlegt wird. An diese Stränge sind im Abstand voneinander sich in Richtung der Dachtraufe oder der Dachtraufen erstreckende haarnadelförmig gebogene Leitungen angeschlossen. Dadurch wird gewährleistet, daß jede der Leitungen von demselben Strömungsdruck beaufschlagt wird, woraus sich ein gleichmäßiger Durchfluß des Wärmeaustauschmediums durch das gesamte Klimadach ergibt. Wenn bei Dächern mit längerem Dachfirst ein Druckabfall mit steigender Entfernung von der Anschlußstelle auftritt, sorgt ein Ausgleichs-

strang für den Ausgleich des Druckabfalls. Der Dachtraufenbereich bleibt frei von Zu- oder Ableitungen, so daß dort jede gewünschte architektonische Lösung gewählt werden kann. Außerdem werden auf diese Weise Beschädigungen durch abrutschenden Schnee, Vereisen oder dgl. vermieden. Durch diese Lösung wird weiterhin eine einwandfreie Entlüftung des Systems ermöglicht. Durch diesen Aufbau wird auch ermöglicht, daß das Klimadach als großflächiger Verdampfer betrieben werden kann.

- 10 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind Krümmungsbereiche in den Blechen oder an den Rändern der Bleche gebildet. Die Bleche sind also nicht eben, sondern in sich so verformt, daß sie Anlageflächen für die Rohre der Leitungen bilden, so daß ein entsprechend guter Wärmeübergang gesichert ist. So können insbesondere die Ränder der
- 15 Auflagebleche mindestens halbkreisförmig nach oben und die Ränder der Abdeckbleche halbkreisförmig nach unten abgebogen sein. Die abgebogenen Randbereiche umgreifen je einen Teil des Rohrumfangs. Bei dieser Ausführungsform dienen die Rohre also zusätzlich als Haltemittel und Verbindungsmittel für die Bleche.

- 20 Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

- Auf den Zeichnungen sind bevorzugte Ausführungsformen des Gegen-
- 25 standes der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 eine schaubildliche Ansicht der Montage des Bausatzes gemäß der Erfindung auf einem Dach;

Figur 2 eine Draufsicht auf ein Auflageblech;

- 30 Figur 3 einen Querschnitt längs der Linie III-III;

- Figur 4 das Ende eines Abschlusßauflagebleches;
- Figur 5 eine schaubildliche Ansicht eines Abschlusßabdeckbleches von unten;
- Figur 6 einen Querschnitt durch die Verbindungsstelle der Rohrleitung mit dem im Dachfirst verlaufenden Strang;
- 5 Figur 7 die Verbindung von Rohren, welche an ihrer Außenseite eine Schraubwendel tragen;
- Figur 8 eine schaubildliche, zum Teil ausgebrochene Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform eines Klimadaches gemäß der Erfindung;
- 10 Figur 9 einen Schnitt durch eine spezielle Ausführungsform eines Bauelementes gemäß der Erfindung;
- Figur 10 einen Schnitt einer abgewandelten Ausführungsform eines Bauelements;
- 15 Figur 11 einen Vertikalschnitt durch den Dachtraufenbereich;
- Figur 12 eine Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform eines Bauelements;
- Figur 13 einen Schnitt längs der Linie XIII-XIII in Figur 12;
- Figur 14 einen Schnitt zur Veranschaulichung der Montage der Bauelemente gemäß Figur 12;
- 20 Figur 15 eine Draufsicht auf ein Bauelement mit dachziegelförmiger Oberflächenstruktur;
- Figur 16 eine Schnittansicht längs der Linie XVI-XVI und
- Figur 17 einen Schnitt längs der Linie XVII-XVII.

- Bei den darge stellten Ausführungsformen besteht der im Dachfirst oder an der höchsten Stelle des Daches oder des klimatisierten Bereiches des Daches verlaufende Sammler aus einem drei Kanäle besitzenden Strang 1, dem ein Firstabdeckungsblech 1a zugeordnet ist. Die drei Kanäle des Stranges 1 dienen dem Zustrom eines Wärmeaustauschmediums, welches aus einer Flüssigkeit, wie Wasser oder Sole, oder auch aus einem Gas, z. B. Frigen, bestehen kann, sowie der Rückführung des Wärmeaustauschmediums. Der dritte Strang dient dem Druckausgleich. Wenn also beispielsweise entsprechend der Darstellung in Fig. 1 die Anschlußstelle für die Zuleitung und Ableitung des Wärmeaustauschmediums an der rechten Seite liegt, dann endet an der linken Seite der der Rückführung des Wärmeaustauschmediums dienende Strang blind - also geschlossen. Die beiden der Zuführung des Wärmeaustauschmediums dienenden Stränge sind an der linken Seite miteinander verbunden. Die Rückführung und Zuführung des Wärmeaustauschmediums kann jedoch vertauscht werden. Es ergibt sich auf diese Weise ein gleichmäßiger Strömungswiderstand über die gesamte zu klimatisierende Fläche.
- Weiterhin sind haarnadelförmig ausgebildete Leitungen 2 vorgesehen, deren Schenkel über Schlauchstücke 3 und zugeordnete Schlauchbinder einerseits mit einem der Sammlervorlaufkanäle und andererseits mit dem blind endenden Sammlerrücklaufkanal des Stranges 1 verbunden sind. Die haarnadelförmig ausgebildeten Leitungen 2 können im Bausatz in abgestuften Längen bereitgehalten sein, so daß sich eine entsprechende Anpassung an verschiedene Dachgrößen ergibt. Unterschiedliche Wärmeausdehnungen zwischen den Rohren und den Blechen sowie dem Sammler werden durch die Schlauchstücke 3 ausgeglichen. Die haarnadelförmig ausgebildeten Leitungen 2 können

jedoch auch aus mehreren Stücken bestehen. So kann beispielsweise die Krümmungsstelle 4 durch nicht dargestellte Verbinder mit den geraden Schenkeln der Leitungen 2 verbunden sein. Die Krümmungsstelle 4 kann auch durch ein Schlauchstück gebildet werden. Die gerade verlaufenden Schenkel der Leitungen 2 können auch aus mehreren Stücken bestehen, die beispielsweise durch Muffen miteinander verbunden werden. Insgesamt soll die Länge der haarnadelförmig ausgebildeten Leitungen 2 etwas geringer sein als die Entfernung von dem am First des Daches anzuordnenden Strang 1 bis zu der am Ende des Daches anzuordnenden Dachtraufe 5.

Ein besonderer Vorteil des Bausatzes gemäß der Erfindung liegt nun darin, daß er unmittelbar auf der Schalung 6 eines Daches befestigt werden kann, wobei zur Geräuschkämmung und Abdichtung des Daches eine Zwischenlage 6a, z. B. eine Papplage oder Folie, aufgelegt werden kann.

Der Bausatz gemäß der Erfindung enthält nun weiterhin Abschlußauflagebleche 7, weiterführende Auflagebleche 8, Abdeckbleche 9 und Abschlußabdeckbleche 10.

Aus den Fig. 2 und 3 ist ersichtlich, daß die Randbereiche 11 der weiterführenden Auflagebleche 8 hochgebogen sind. Am einen Ende 12 entfällt die Hochwölbung durch Ausstanzung. Dieser Bereich dient der Vernagelung des Auflagebleches 8 mit der Schalung 6. Anschließend wird ein weiteres Auflageblech 8 mit seinem Randbereich auf den Bereich 12 aufgelegt. Durch die Überlappung entsteht dementsprechend eine Abdichtung der Vernagelungsstelle; gleichzeitig entsteht durch die halbkreisförmige oder auch dreiviertelkreisförmige Hochwölbung eine mehr oder minder durchgehende Aufnahme für den geraden Steg der Leitung 2. Bei dem Abschlußauflageblech 7 kann, wie in Fig. 4

dargestellt ist, der Randbereich bei 13 etwas länger ausgespart sein, so daß genügend Platz für die Aufnahme der Krümmungsstelle 4 der Leitung 2 verbleibt. Es sei jedoch klargestellt, daß sich die Krümmung 4 über den Zwischenraum der Abschlusauflagebleche 7 jeweils
5 zum benachbarten Abschlusauflageblech erstreckt.

Etwa in der Mitte zwischen je einem Auflageblech 8 wird nun eine Latte 14 angeordnet, die durch die Zwischenlage 6a auf die Schalung 6 aufgenagelt werden kann. Anschließend werden nun Abdeckbleche 9 auf
10 die geraden Stege der Leitung 2 aufgeschoben und mit der Latte 14 vernagelt, wobei wiederum eine überlappende Anordnung der Abdeckbleche 9 gewählt werden kann, so daß die Nagelstellen abgedeckt sind. Zum Schluß werden die den Krümmungsbereich 4 der Leitung 2 überdeckenden Abschlusabdeckbleche 10 aufgeschoben. Die Abschlusauflageble-
15 che 7 und die Abschlusabdeckbleche 10 sind an ihren Rändern entsprechend hakenförmig umgebogen, so daß sich ein sauberer Abschluß am Rand der Dachtraufe 5 ergibt.

Wenn die Stege der Leitungen 2 im Querschnitt kreisförmig sind, dann
20 sind die Randbereiche der Auflagebleche und Abdeckbleche im allgemeinen ebenfalls halbkreisförmig oder dreiviertelkreisförmig gebogen so daß sich eine satte Anlage der Abdeckbleche und der Auflagebleche an den geraden Stegen der Leitung 2 ergibt. Hieraus resultiert ein sehr guter Wärmeübergang von den Auflageblechen 8 und den Abdeckblechen
25 9 auf das in den Leitungen 2 strömende Wärmeaustauschmedium. Da in der Praxis die Breite der Auflagebleche 8 und der Abdeckbleche 9 etwa 30 cm beträgt, bedeutet dies, daß über das gesamte Dach hinweg eine maximale Wärme flußstrecke von 15 cm nicht überschritten wird. Das Dach kühlt sich dementsprechend auch bei intensiver Wärme-
30 meentnahme gegenüber der Umhülltemperatur nur um wenige Grad Celsius ab. So konnte beispielsweise bei Wärmepumpenbetrieb bei einer Außentemperatur von plus 5° C und Voll-

- heizung eines eingeschossigen Bungalowgebäudes eine maximale Abkühlung des Daches gegenüber der Außentemperatur von 2°C festgestellt werden. Bei Sonneneinstrahlung in den Sommermonaten ergeben sich bei einem Bungalow von etwa 200 qm Dachfläche und einem Schwimmbad mit etwa 30 m^3
- 5 Wasserinhalt Verkürzungen in der Aufheizzeit von 1 : 10 bis 1 : 30, auch ohne Anwendung eines Wärmepumpenbetriebs im Vergleich zur Aufheizung des Schwimmbades durch die auf die Wasseroberfläche auffallende Sonnenstrahlung. Während also ein Schwimmbad dieser Größe in den Sommermonaten bei durch-
- 10 gehendem Sonnenschein zur Erwärmung des Wassers von plus 17°C auf plus 22°C durchschnittlich drei Tage benötigt, reduziert sich dieses Erwärmungsintervall auf etwa drei bis fünf Stunden, wenn das Schwimmbadwasser über den Strang 1 und die Leitungen 2 gepumpt wird. Zusätzliche Aufwendungen sind
- 15 dabei nicht erforderlich, da ja das Schwimmbadwasser zur Reinigung sowieso durch eine Umwälzpumpe umgewälzt wird. Da das gesamte Dach bei diesem Vorgang gekühlt wird, wird auch eine übermäßige Erwärmung der unmittelbar unter dem Dach liegenden Räume vermieden. Bei einer Versuchsausführung
- 20 erreichte die Wärmegewinnung bei Sonneneinstrahlung und 25° Außentemperatur $600\text{ kcal/m}^2/\text{h}$. Bei einer Außentemperatur von $+5^{\circ}\text{C}$ konnten über die Wärmepumpe pro 100 m^2 Klimafläche noch 12 000 kcal/h erzielt werden.
- 25 Unter Bezugnahme auf Fig. 6 sei noch erwähnt, daß der Anschluß der geraden Stege der Leitungen 2 an den entsprechenden Kanal des Stranges 1 mittels eines Schlauchstückes 3 erfolgt, das durch Schlauchbinder 15 an den entsprechenden Rohrstutzen befestigt wird. Durch entsprechende Wahl der Länge des Schlauch-

stückes 3 kann eine entsprechende Anpassung und ein Ausgleich von Längenunterschieden vorgenommen werden.

5 Unter Bezugnahme auf Fig. 7 ist ersichtlich, daß die Leitungen 2 aus Rohren bestehen können oder wenigstens an den Anschlußstellen aus Rohren gebildet sind, die an ihrer Außenseite eine ein Schraubgewinde bildende Drahtwendel 16 tragen und daß die Verbindung der Rohre untereinander und/oder mit dem Sammler 1 über in das Schraubgewinde eingreifende Verbindungsglieder 17 erfolgt. Die Verbindungsglieder 17 können Muffen mit Innengewinde - gegebenenfalls mit zwei gegenläufigen Innengewinden - sein. Die Verbindung erfolgt dann durch Einschrauben der Rohrenden oder Verdrehen der Muffen. Es können jedoch auch plastische oder elastische Glieder Verwendung finden, in die sich die das 15 Schraubgewinde bildende Drahtwendel 16 eindrückt.

Es sei noch erwähnt, daß die Leitungen 2 auch einen quadratischen, rechteckigen oder polygonalen Querschnitt besitzen können, wobei dann die hochgebogenen Ränder der Auflagebleche und der 20 Abdeckbleche diesem Querschnitt angepaßt werden.

Es ist aus Fig. 1 ersichtlich, daß bei dem Bausatz gemäß der Erfindung in dem Dach ein minimaler Platzbedarf zur Aufnahme der Leitungen 2 erforderlich ist. Im Vergleich also zu bekannten 25 Klimadächern, bei denen voluminöse Konstruktionen erforderlich sind, fällt bei dem mit dem Bausatz gemäß der Erfindung hergestellten Dach die Erhöhung von beispielsweise 1,5 cm überhaupt nicht ins Gewicht; im Gegenteil, durch die abwechselnde Erhöhung des Daches im Bereich der Abdeckbleche 9 und Ver-

tiefung des Daches im Bereich der Auflagebleche 8 ergibt sich eine Auflockerung der Dachstruktur, die architektonisch sehr ansprechend ist. Dem Dach ist von außen kein Unterschied zu einem üblichen Blechdach anzusehen. Man kann auch nicht erkennen, daß es sich bei dem
5 mit dem Bausatz hergestellten Dach um ein Klimadach handelt.

Die entsprechenden Bleche können aus Kupfer oder auch aus Aluminiumlegierungen bestehen. Sie können zur Erhöhung der Wärmeaufnahmefähigkeit in einem entsprechend dunklen Farbton gehalten sein. Die
10 Bleche können auch durch Strangpreßteile oder Kunststoffteile ersetzt sein. In diesem Fall können die Leitungen 2 bildende Kanäle in den Strangpreßteilen vorgesehen sein.

Die Auflagebleche 8 und die Abdeckbleche 9 können identisch ausgebildet werden, wodurch sich der Bausatz entsprechend vereinfacht.
15

Die Figuren 8 bis 11 zeigen eine abgewandelte Ausführungsform. Die Elemente des Bausatzes bestehen, wie Fig. 9 und 10 zeigen, je aus einer Blechbahn 19, einer Kunstharzschicht 20 und Rohren 21.
20 Der Kunstharzschicht 20 kommen dabei mehrere Funktionen zu, nämlich:

- a) sie sorgt für eine entsprechende Anlage der Rohre 21 an der Blechbahn 19 oder verbessert diese. Die Rohre können im Falle der
25 Fig. 9 also lose an die Blechbahn 19 angelegt sein. Es können jedoch auch verschiedene Arten von Hilfsverbindungen vorgesehen werden, z.B. Schweißverbindungen, Kaltverbindungen, Schellen oder dgl.. In jedem Fall sichert die auf die Blechbahn 19 aufgespritzte oder aufgeklebte Kunstharzschicht 20 dagegen,
30 daß sich die Rohre 21 von der Blechbahn 19 lösen können;

- b) Die Schaumstoffschicht 20 verhindert ein Durchbiegen der Blechbahnen 19 beim Verlegen und beim Transport. Durch die Kunstharzschicht 20 werden also mit anderen Worten transportfähige und stapelfähige Elemente vorgesehen, die sich leicht handhaben lassen. So können beispielsweise je 20 oder 30 der dargestellten Elemente einer bestimmten Länge aufeinandergestapelt und mit einer Kunststoffolie verschlossen werden, wodurch sich ein leicht transportierbares Paket ergibt.
- 10 c) Die Kunstharzschicht 20 sorgt für die entsprechende Wärmeisolation gegenüber der Dachunterseite und wirkt geräuschkämmend, beispielsweise bei auffallendem Regen.

Die Seitenkanten der Blechbahnen 19 sind, wie bei 22 dargestellt, nach oben umgebogen. Die Verbindung zweier benachbarter Blechbahnen erfolgt, wie in Fig. 8 dargestellt, dadurch, daß die hochgestellten Kanten 22 mittels eines üblichen fortlaufenden Werkzeuges umgebördelt werden. Es entsteht damit ein absolut wasserdichter Dachabschluß.

- 20 Die Ausführungsform der Fig. 10 unterscheidet sich von der Ausführungsform gemäß Fig. 9 dadurch, daß die Blechbahn 19 halbkreisförmige oder Ω -förmige Nuten 23 besitzt, in welche die Rohre 21 eingedrückt sind. Durch diese Ausbildung wird einerseits ein besserer Wärmeübergang auf die Rohre 21 sichergestellt, andererseits ergibt sich eine erhebliche Versteifung der Blechbahn, d. h. die Gefahr einer Durchbiegung oder Abbiegung in Längsrichtung wird vermindert.

Fig. 11 zeigt einen Querschnitt des Dachtraufenabschlusses.

5 An das Ende der das Dach tragenden Balkenkonstruktion werden Schalbretter 6 in solcher Anzahl aufgenagelt, daß die Schmalkante der Kunstharzschaumschicht 20 eines Bauelementes ein entsprechendes Widerlager findet. Man kann also mit anderen Worten bei Elementen gestaffelter Länge einen entsprechenden Längenausgleich vornehmen, wenn der Abstand von dem Dachfirst 1a zu der Dachtraufe 5 vorgegeben ist. Zweckmäßigerweise steht die Blechbahn 19 an dem unteren Ende um einen Betrag bis zu etwa 1 m vor, so daß die Latten 6 abgedeckt werden. Die überschüssige Länge kann z. B. mittels einer Blechschere abgeschnitten werden und dann der Rest um die Halterung 24 für die Dachtraufe 5 umgebördelt werden. Eine gegenüber Figur 11 abgewandelte, nicht dargestellte, jedoch ebenfalls bevorzugte Ausführungsform besteht darin, daß die Stärke der Latten gegenüber der Stärke der Kunstharzschaumschicht 20 beispielsweise auf die Hälfte verringert ist. Die Kunstharzschaumschicht 20 wird dann in halber Stärke bis zum Ende der Blechbahn 19 weitergeführt. Sowohl bei der in Fig. 11 dargestellten Ausführungsform wie bei der beschriebenen abgewandelten Ausführungsform hat es sich als zweckmäßig erwiesen, wenn eine wasserdichte Folie aus Kunststoff oder Metall an die Unterseite der Kunstharzschaumschicht 20 aufgeklebt wird. Dieser Vorgang kann selbstverständlich auch beim Aufschäumen der Kunstharzschaumschicht vorgenommen werden, so lange diese infolge ihrer Erwärmung noch klebefähig ist. Die Folie verhindert, daß Feuchtigkeit aus dem abgedeckten Raum in die Kunstharzschicht eindringen und sich dort an die gegenüber der Umgebung kühleren Rohre 2 als Kondenswasser niederschlagen könnte, was zu einem Korrosionsangriff an den Rohren 2 führen könnte. Die Folie ist etwas breiter als die Breite der Kunstharzschaumschicht 20, so daß die Ränder hochgeschlagen und an die Seitenkante der Kunstharzschaumschicht angeklebt werden können. Die gegenüber Figur 11 abgewandelte beschriebene Ausführungsform hat nun den Vorteil, daß ebenfalls der

über den Latten 6 liegende Bereich abgedichtet und isoliert ist.

Die beschriebenen Ausführungsformen haben gegenüber bekannten Konstruktionen folgende wesentliche Vorteile:

- 5
- a) Die Elemente können in Form eines Bausatzes z. B. in zwei verschiedenen Breiten (z. B. 30 cm und 60 cm) in gestaffelten Längen mit je 1 m Unterschied (5m, 6 m 12 m) bereitgehalten werden, wobei mit einer relativ geringen Zahl von Grundelementen fast
- 10 sämtliche in der Praxis anfallenden Dachdeckungsprobleme gelöst werden können;
- b) die Zahl der vorzunehmenden Anschlüsse wurde gegenüber bekannten Lösungen auf mehr als die Hälfte verringert;
- 15
- d) sämtliche Anschlüsse liegen an einer einzigen Stelle, nämlich normalerweise im Dachfirst, wodurch die Montage und spätere Kontrollen oder Reparaturen wesentlich erleichtert werden. Die
- 20 Zu- und Ableitung erfolgt über eine einzige Zulauf- bzw. Rücklaufleitung, die auch nachträglich leicht eingebaut werden kann. Andere Leitungen in den Seitenwänden oder Zwischenwänden des Gebäudes sind nicht erforderlich;
- 25 d) der im Dachfirst verlaufende Sammler liegt an der höchsten Stelle. Alle Leitungszüge haben gegenüber dem Sammler einen kontinuierlichen Abfall. Daraus ergibt sich, daß die Luft im System zwangsläufig in den Sammler aufsteigt, so daß eine Entlüftung an einer einzigen Stelle genügt.

Bei der in den Figuren 12 und 13 dargestellten Ausführungsform sind die Randbereiche einer Blechbahn 25 um den vollen Umfang eines Rohres 26 umgebördelt. Dieser Arbeitsgang erfolgt in mehreren Arbeitsschritten, z. B. indem die Randbereiche der Blechbahn 25 zuerst senkrecht nach unten abgebogen werden, nach Einlegen des Rohres 26 erfolgt dann eine Umbördelung in satter Anlage an das Rohr 26 in zwei oder drei Arbeitsschritten. Die Ausführungsform bietet einerseits den Vorteil, daß die Rohre 26 mit den Blechen 25 fest verbunden sind, es sich also um ein entsprechend integriertes Bauelement handelt, das vom Dachdecker ohne Rücksichtnahme auf die Rohre 26 verlegt werden kann. Ein weiterer Vorteil liegt in der Verbesserung des Wärmeübergangs von den Blechen 25 auf die Rohre 26.

Die dargestellte Ausführungsform kann sowohl auf neu zu erstellende Dächer als auch auf bereits bestehende Dächer verlegt werden, wie dies in Figur 14 dargestellt ist. Auf eine Dachhaut oder eine Isolierschicht 27 werden abwechselnd Auflagebleche 28, deren Seitenkanten halbkreisförmig hochgebogen sind, und die in Figuren 12 und 13 dargestellten Bauelemente verlegt. Die Befestigung erfolgt über Leisten 29 und Schrauben 30, wobei ein Dichtring 31 für eine entsprechende Abdichtung der für die Schrauben 30 vorgesehenen Löcher sorgt. Beim Verlegen Bahn für Bahn werden die Bahnen nach der Seite hin gespannt, wodurch sich eine satte Anlage der gekrümmten Randbereiche der Elemente und eine entsprechende Abdichtung ergibt.

Bei den in Fig. 15 und 17 dargestellten Ausführungsformen wird im optischen Gesamteindruck gesehen eine dachziegelförmige Struktur der Dachoberfläche angestrebt, und zwar einerseits, indem durch

- entsprechende Legierungsbeimengungen oder durch Behandlung der Oberfläche eine dunkelrote oder braune Farbe der Blechelemente angestrebt wird und andererseits, indem die Blechelemente entsprechend verformt werden. Die Praxis zeigte, daß der angestrebte Nachahmungseffekt weitgehend erfüllt werden kann. Es können dementsprechend Blechabdeckungen mit den entsprechenden Vorteilen der Wärmegewinnung auch in Siedlungen erstellt werden, die ansonsten Häuser mit Ziegelabdeckung besitzen, ohne daß das Gesamtbild gestört wird. Andererseits ergeben sich jedoch auch technische Vorteile. Durch die
- 10 Dunkeltönung wird die Wärmegewinnung verbessert. Die Verformung der Blechbahnen ermöglicht eine gleichmäßigere Wärmegewinnung über einen längeren Zeitraum, d. h. die Oberfläche ist dem unterschiedlichen Einfallswinkel des Sonnenlichtes besser angepaßt.
- 15 Bei der dargestellten Ausführungsform sind Blechbahnen 32 oder 33 vorgesehen, deren Seitenkanten bei 34 bzw. 35 senkrecht nach oben abgebogen sind, so daß die Blechbahnen durch Umbörderung, ähnlich wie im Zusammenhang mit Fig. 8 beschrieben, miteinander verbunden werden können.
- 20 Die Blechbahn 32 ist nun in regelmäßigen Abständen bei 36 eingedrückt, wie in Figur 16 dargestellt. Die Blechbahn 33 besitzt Hochwölbungen 37, wie dies in Figur 17 dargestellt ist.
- 25 Durch die Verformung der Blechbahnen 32 bzw. 33 wird auch die Haftung einer gegebenenfalls vorgesehenen Kunstharzschicht 38 verbessert.

Die Blechbahnen 32 und 33 können noch, wie dies in Fig. 15 dargestellt ist, in sich quer zur Längsrichtung gewölbt sein. Entsprechende Rohre 39 können an den Stoßkanten der Wölbungen befestigt sein.

Patentansprüche:

1. Bausatz für Klimadächer oder Klimafassaden, der einen an der höchsten Stelle der zu klimatisierenden Fläche anzuordnenden Strang für den Zulauf eines Wärmeaustauschmediums aufweist, an dem Leitungen angeschlossen sind, die sich senkrecht zu dem Strang nach unten erstrecken, dadurch gekennzeichnet,
- 5 daß die Leitungen (2) haarnadelförmig ausgebildet sind und sich über den gesamten Bereich der zu klimatisierenden Fläche erstrecken und daß an der höchsten Stelle der zu klimatisierenden Fläche in der Nähe des Zulaufstrangs ein Ablaufstrang für das Wärmeaustauschmedium vorgesehen ist,
- 10 ferner
- 15 daß die beiden freien Anschlußenden (3) der haarnadelförmigen Leitungen (2) je an den Zulauf- bzw. Ablaufstrang angeschlossen sind.
- 20 2. Bausatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
- 25 daß an der höchsten Stelle der zu klimatisierenden Fläche weiterhin ein Druckausgleichstrang vorgesehen ist, welcher den auf den Durchfluß des Wärmeaustauschmediums durch die haarnadelförmigen Leitungen (2) bedingten Druckabfall so weit wie möglich ausgleicht.

3. Bausatz nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß Auflagebleche (7, 8) vorgesehen sind, welche überlappende Bahnen bilden, die im Abstand voneinander vom First bis zur Dachtraufe (5) verlaufen, ferner daß Abdeckbleche (9, 10) vorgesehen sind, welche den Zwischenraum zwischen den Auflageblechen (8) überbrücken und deren Oberflächen in einem Abstand von den Oberflächen der Auflagebleche anzuordnen sind, der etwa dem Durchmesser der Leitungen (2) plus der Stärke der Abdeckbleche (9, 10) entspricht, wobei die Auflagebleche (7, 8) und/oder die Abdeckbleche (9, 10) Abstands- und Haltemittel (11) besitzen, die einerseits den Wärmeübergang von den Blechen auf die Leitungen (2) ermöglichen und die andererseits den erwähnten Abstand der Oberfläche der Abdeckbleche (9, 10) von den Auflageblechen (7, 8) selbsttätig sichern.
4. Bausatz nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß Abschlußabdeckbleche (10) vorgesehen sind, welche die Krümmungsstellen der haarnadelförmig geformten Leitungen (2) abdecken und die versetzte Anordnung der Auflagebleche (8) und der Abdeckbleche (9) am Traufenrand des Daches ausgleichen.
5. Bausatz nach Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstands- und Haltemittel durch Krümmungsbereiche (11) in den Blechen oder an den Randbereichen der Längskanten der Bleche gebildet sind.

6. Bausatz nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
daß je eine Schmalseite der Bleche über einen Bereich (13)
frei von Abstands- und Haltemitteln, also insbesondere von
Krümmungsbereichen, ist, so daß eine überlappende Anord-
nung der Bleche ermöglicht wird.
7. Bausatz nach Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,
daß die Randbereiche (11) der Auflagebleche (8) mindestens
halbkreisförmig nach oben und die Randbereiche der Ab-
deckbleche (9) halbkreisförmig nach unten abgebogen sind
und daß die abgebogenen Randbereiche je einen Teil des
Umfanges der geraden Stege der Leitungen (2) umgreifen.
8. Bausatz nach Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,
daß die Auflagebleche (8) dazu bestimmt sind, unmittelbar
auf die Schahung (6) des Daches, gegebenenfalls unter Zwi-
schenlage einer geräuschkämmenden und abdichtenden
Schicht (6a), z.B. einer Papplage oder Folie, aufgenagelt
zu werden.
9. Bausatz nach Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet,
daß weiterhin Latten (14) vorgesehen sind, die parallel zu
den geraden Schenkeln der haarnadelförmigen Leitungen (2)
etwa in der Mitte zwischen denselben angeordnet werden
und auf welche die Abdeckbleche (9) aufgenagelt werden.
10. Bausatz nach Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet,
daß weiterhin eine Firstabdeckung (1a) vorgesehen ist,
welche den Strang (1) für den Zu- und Ablauf des Wärme-
austauschmediums abdeckt.

11. Bausatz nach Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet,
daß die Auflagebleche (8) und die Abdeckbleche (9) eine einheitliche Länge von vorzugsweise 2 m besitzen und daß
Zwischenmaße in der Entfernung Firstabdeckung zur Dach-
traufe (5) durch größere oder kleinere Überlappung der
Bleche ausgeglichen werden.
12. Bausatz nach Ansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet,
daß die haarnadelförmig ausgebildeten Leitungen (2) aus zwei
geraden Rohrschenkeln bestehen, die an der Krümmungsstelle
durch ein Schlauchstück miteinander verbunden werden.
13. Bausatz nach Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet,
daß die Anpassung der in abgestuften Längen im Bausatz
bereit gehaltenen haarnadelförmigen Leitungen (2) an die Ab-
messungen des herzustellenden Daches mittels Schlauch-
stücken (3) erfolgt, welche die haarnadelförmigen Leitungen (2)
mit dem Strang (1) im Dachfirst verbinden und/oder daß die
Leitungen (2) aus mehreren Rohrstücken bestehen, die mit
entsprechenden Schlauchstücken miteinander verbunden sind.
14. Bausatz nach Ansprüchen 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet,
daß die Leitungen (2) in den Auflageblechen (7, 8) und/oder
in den Abdeckblechen (9, 10) enthalten oder mit diesen
dauerhaft verbunden sind, z.B. in Form von stranggepreßten
Kanälen.

15. Bausatz nach Ansprüchen 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitungen (2) aus Rohren bestehen oder wenigstens an den Anschlußstellen aus Rohren gebildet sind, die an ihrer Außenseite eine ein Schraubgewinde bildende Drahtwendel (16) tragen und daß
5 die Verbindung der Rohre untereinander und/oder mit dem Sammler (1) über in das Schraubgewinde eingreifende Verbindungsglieder (17) erfolgt.
16. Bausatz nach Ansprüchen 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß
10 bei Fassaden die haarnadelförmig ausgebildeten Leitungen (2) senkrecht in der Fassade wand verlaufen.
17. Bausatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente des Bausatzes je aus einer Blechbahn (19) oder einer Strangpreßprofilbahn, aus einem oder mehreren, parallel zueinander verlaufenden haarnadelförmigen Rohren (21) und aus einem auf die
15 Unterseite der Blechbahn (19) aufgeklebten oder aufgespritzten Kunststoffschäumkörper (20) bestehen, wobei der Kunststoffschäumkörper (20) in Verbindung mit den Rohren (21) die Blechbahn (19)
20 gegen Durchbiegung beim Transport und beim Verlegen stabilisiert, die Verbindung der Rohre (21) zu der Blechbahn (19) herstellt oder unterstützt und die erforderliche Wärmeisolation gegenüber dem Dachinneren liefert.
- 25 18. Bausatz nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die haarnadelförmigen Rohre (21) in halbrundförmige oder Ω -förmige Nuten (23) der Blechbahn (19) eingedrückt sind.

19. Bausatz nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoffschäumkörper (20) an seiner Unterseite und an seinen Seitenkanten eine dampfdichte Folie, vorzugsweise aus Kunststoff oder Metall, trägt, welche eine Dampfsperre für den unter dem
5 Dach liegenden Raum liefert.
20. Bausatz nach Ansprüchen 5 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die seitlichen Ränder eines der Bleche (25) um den gesamten Umfang des haarnadelförmigen Rohres (26) eng anliegend herumgebördelt
10 sind und daß jeweils die benachbarten Bleche (28) mit ihren gekrümmten Rändern in diese Blech-Rohr-Verbindung eingehängt und nach der Seite hin verspannt sind.
21. Bausatz nach Ansprüchen 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß
15 die Oberfläche der Bleche (32, 33) aussehensmäßig eine ziegelartige Struktur besitzt.
22. Bausatz nach Ansprüchen 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die haarnadelförmigen Rohre als Verbindungs-, Trag- und/oder
20 Versteifungselemente für die Blechbahnen dienen.
23. Verwendung eines Bausatzes nach Ansprüchen 1 bis 22 zur Bildung eines großflächigen Verdampfers für ein Wärmeaustauschmedium, dessen Siedetemperatur beim Betriebsdruck unter etwa
25 minus 30° C liegt.
24. Bausatz zur Ergänzung eines bestehenden Daches nach Ansprüchen 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente je eine längsverlaufende Leiste (29) besitzen, welche auf dem bestehenden
30 Dach vorzugsweise durch Schraubung oder Nagelung befestigt werden kann.

1/6

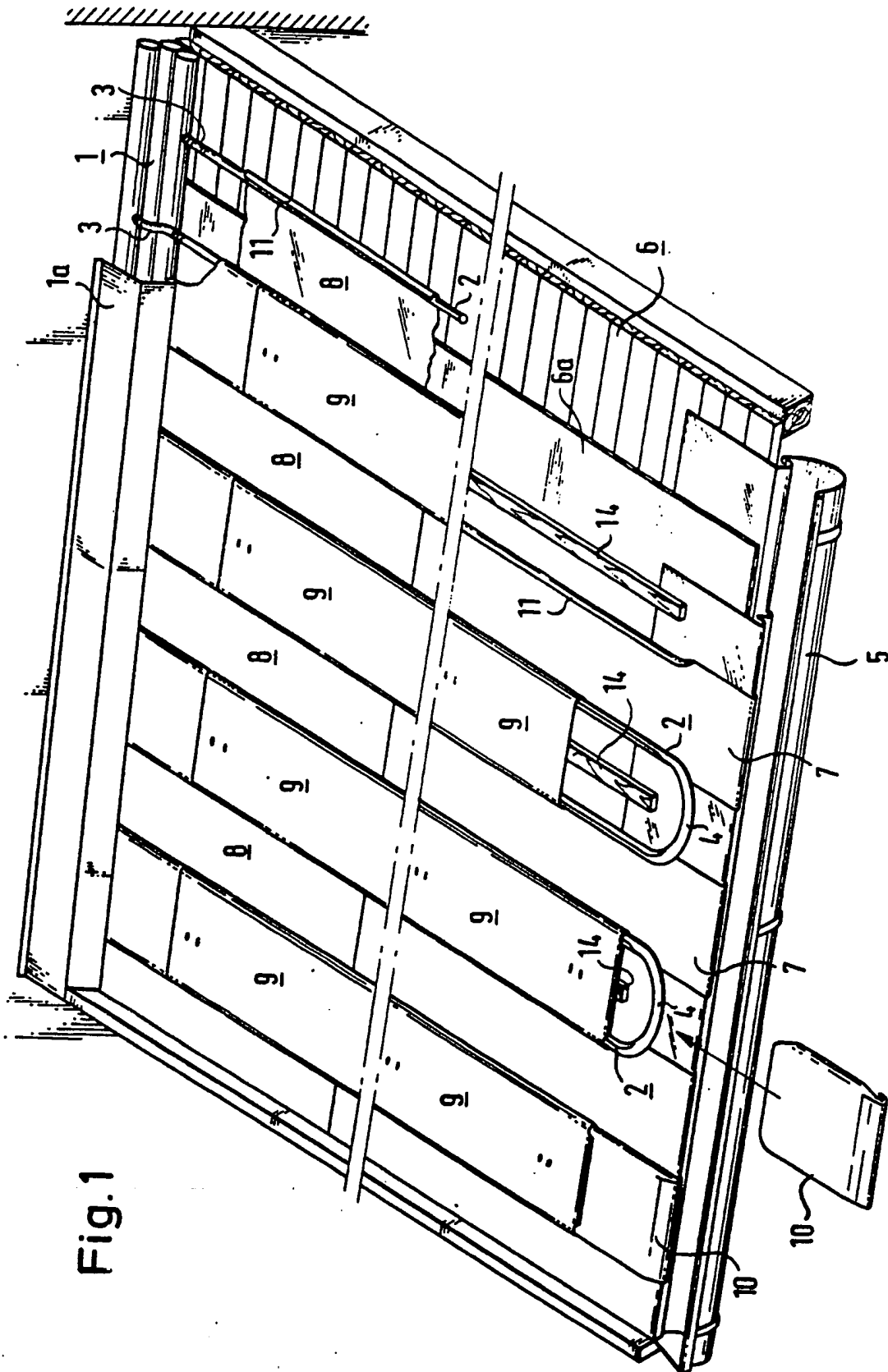


Fig. 1

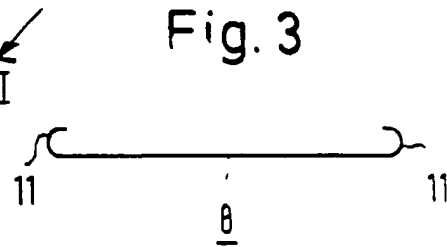
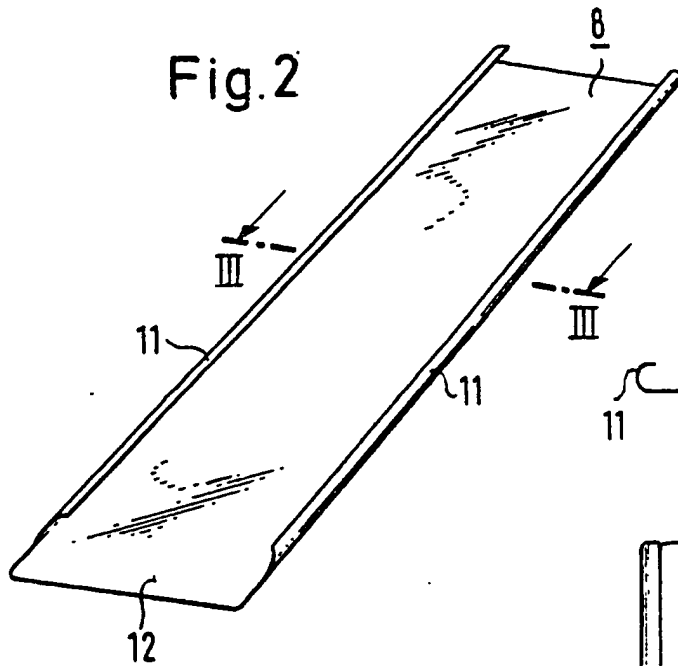


Fig. 4

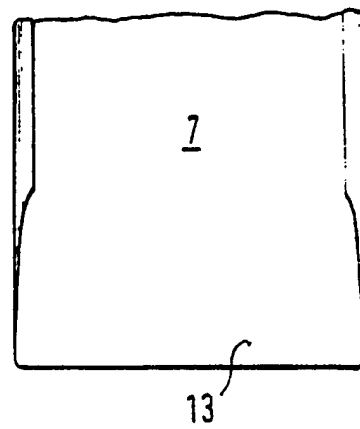


Fig. 5

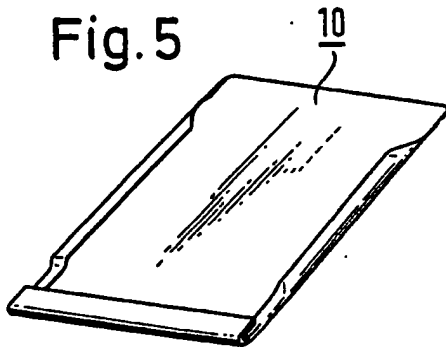


Fig. 7

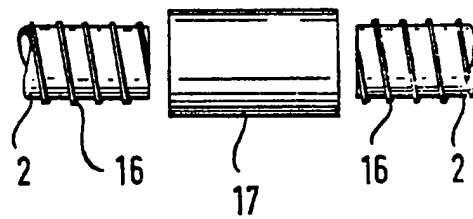


Fig. 6

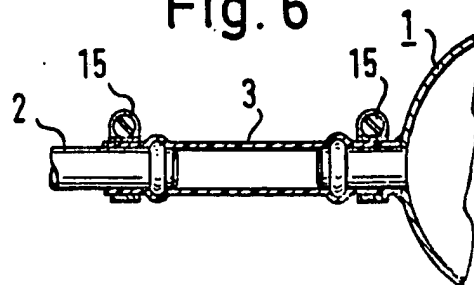


FIG. 8

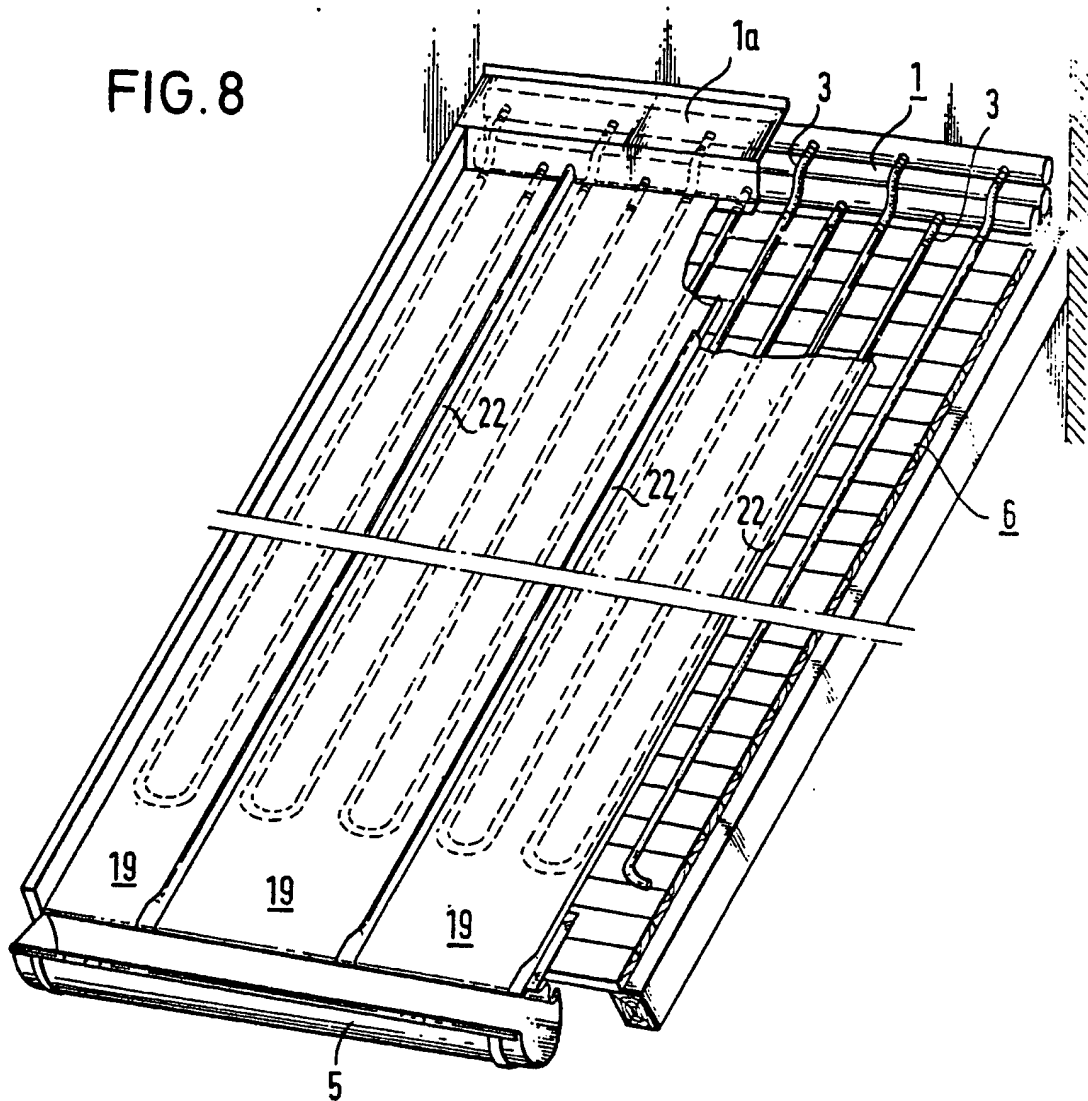


FIG. 9

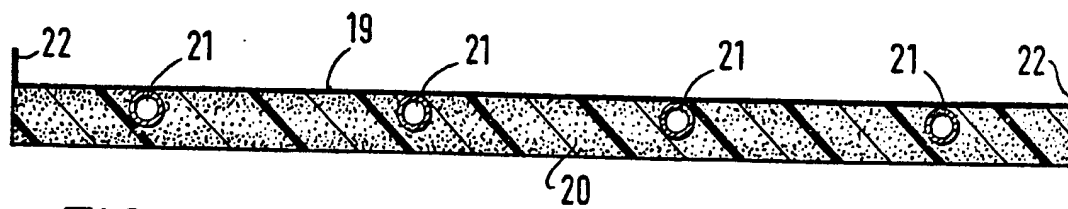
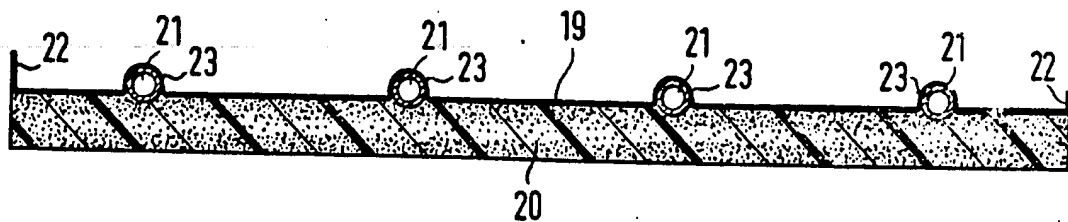
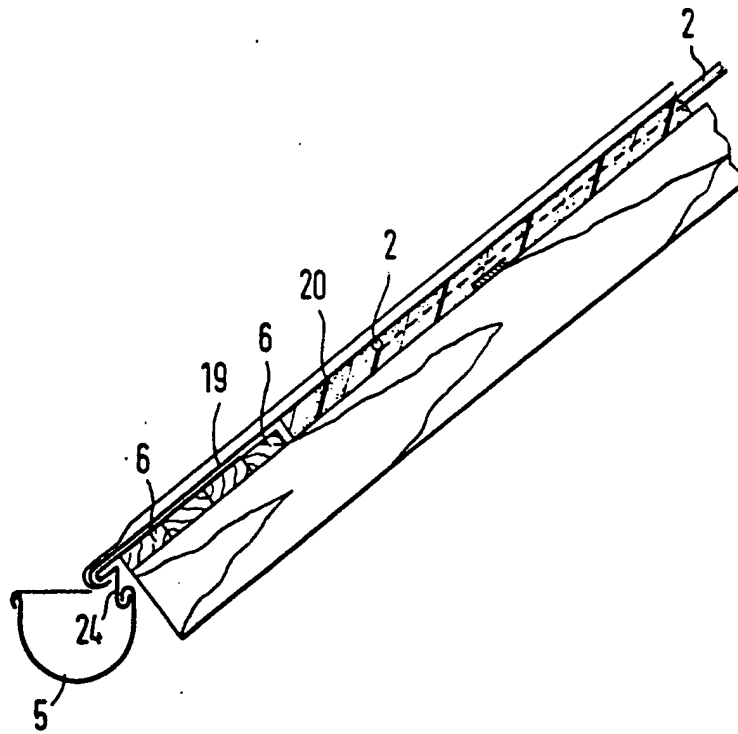


FIG. 10



4/6

FIG. 11



5/6

FIG. 12

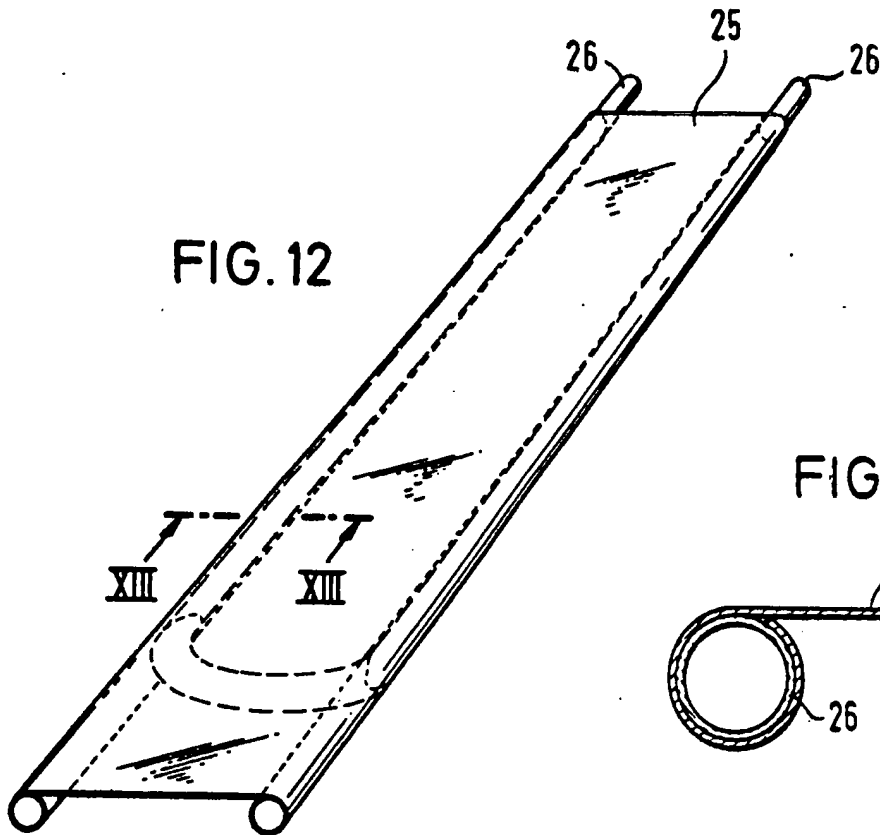


FIG. 13

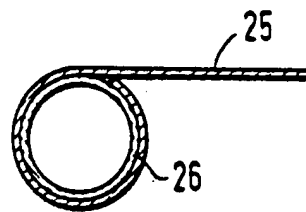


FIG. 14

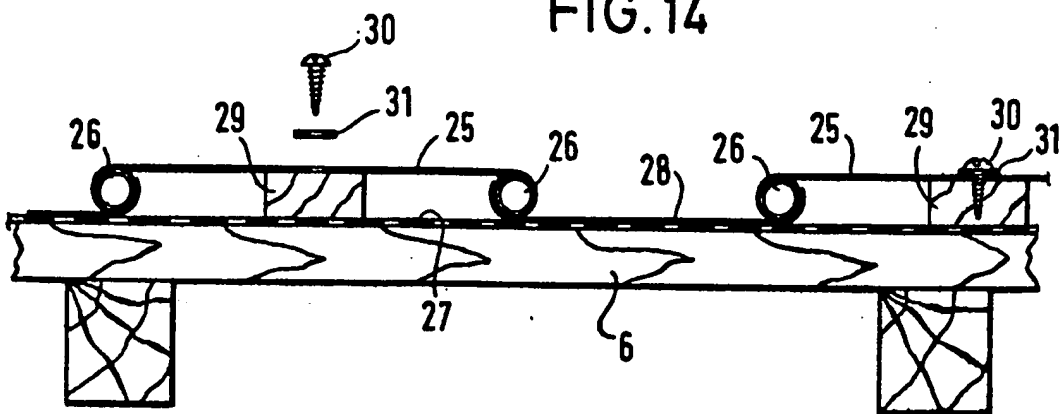


FIG. 15

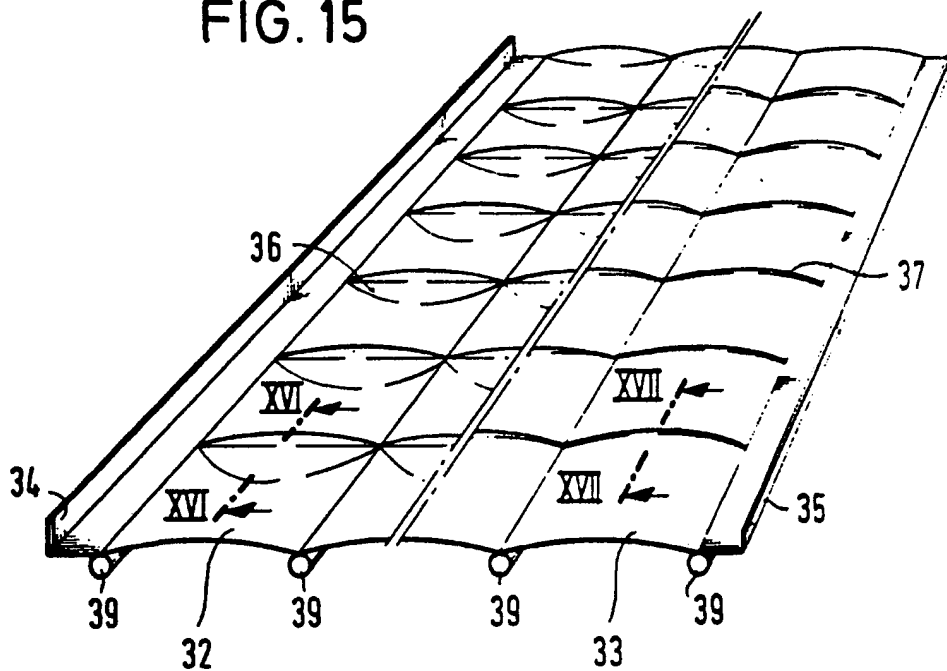


FIG. 16

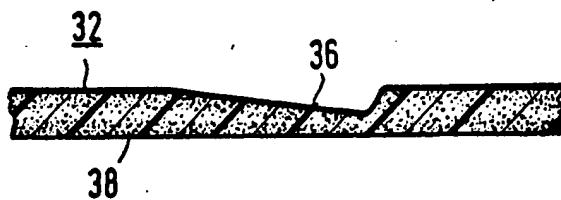


FIG. 17

